

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>H04L 12/18, 12/56, 29/06</b>		<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/07333</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	10. Februar 2000 (10.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01927 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1999 (01.07.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 33 931.3      28. Juli 1998 (28.07.98)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMMEL, Heinrich [DE/DE]; Erlenweg 7, D-85232 Günding (DE).  (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen          Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen          eintreffen.</i>	

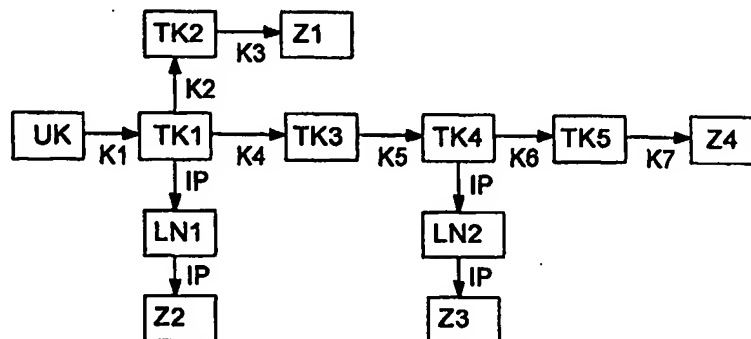
(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING DATA PACKETS TO A PLURALITY OF RECEIVERS IN A HETEROGENEOUS COMMUNICATIONS NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ÜBERMITTELN VON DATENPAKETEN AN MEHRERE EMPFÄNGER IN EINEM HETEROGENEN KOMMUNIKATIONSNETZ

(57) Abstract

According to the invention, a first routing indication (R1) is generated in the source network node (UK) for a data packet which is to be transmitted from a source network node (UK) to a plurality of target network nodes (Z1, Z4) and/or target terminals (Z2, Z3) by using a plurality of routing indications (R1, IP) provided for different routing methods. The first routing indication contains branch information each time for branches of the route, and for each route branch of a branch, contains partial routing information which specifies said route branch. In addition, a reference to another routing indication (IP) is contained in the first routing indication (R1). A

network node which is involved in transmitting the data packet is prompted by branch information, said information being contained in a routing indication, for forwarding the received data packet to a plurality of network nodes which are indicated by respective partial routing information. When another routing indication (IP) is referenced, said network node initiates an evaluation of the routing indication (IP) indicated by the reference and initiates a forwarding of the received data packet to network nodes identified by this routing indication (IP).



## (57) Zusammenfassung

Für ein Datenpaket, das anhand mehrerer, für unterschiedliche Routingverfahren vorgesehene Routingangaben, (R1, IP) von einem Ursprungs-Netzknoten (UK) zu mehreren Ziel-Netzknoten (Z1, Z4) und/oder Ziel-Endgeräten (Z2, Z3) zu übermitteln ist, wird im Ursprungs-Netzknoten (UK) eine erste Routingangabe (R1) erzeugt. Diese enthält für Verzweigungen des Leitwegs jeweils eine Verzweigungsinformation sowie für jeden Leitwegzweig einer Verzweigung eine diesen spezifizierende Teil-Routinginformation. Weiterhin ist in der ersten Routingangabe (R1) ein Verweis auf eine weitere Routingangabe (IP) enthalten. Ein an der Übermittlung des Datenpakets beteiligter Netzknoten wird durch eine in einer Routingangabe enthaltene Verzweigungsinformation dazu veranlaßt, das empfangene Datenpaket an mehrere durch eine jeweilige Teil-Routinginformation bezeichnete Netzknoten weiterzuleiten. Bei Vorliegen eines Verweises auf eine andere Routingangabe (IP) wird von diesem Netzknoten ein Auswerten der durch den Verweis bezeichneten Routingangabe (IP) und ein Weiterleiten des empfangenen Datenpakets an von dieser Routingangabe (IP) identifizierte Netzknoten veranlaßt.

## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

Verfahren zum Übermitteln von Datenpaketen an mehrere Empfänger in einem heterogenen Kommunikationsnetz

5

In zeitgemäßen, aus einer Vielzahl von Netzknoten bestehenden Kommunikationsnetzen, werden Daten häufig innerhalb von Datenpaketen übermittelt. Zugeordnet zu einem Datenpaket wird dabei in der Regel eine sogenannte Routingangabe übertragen, die einen Ziel-Netzknoten oder ein Ziel-Endgerät und gegebenenfalls auch einen dorthin führenden Leitweg spezifiziert. Anhand der Routingangabe - oder Teilen davon - wird von an der Datenübermittlung beteiligten Netzknoten jeweils bestimmt, zu welchem Netzknoten ein empfangenes Datenpaket weiterzuleiten ist, um dieses durch das Kommunikationsnetz zu einem Ziel-Netzknoten oder Ziel-Endgerät zu leiten. Falls eine im Ursprungs-Netzknoten gebildete Routingangabe bereits einen vollständigen Leitweg zu einem Ziel-Netzknoten oder Ziel-Endgerät spezifiziert, spricht man auch von explizitem Routing („Explicit Routing“ oder „Source Routing“). In diesem Fall legt die Routingangabe für jeden auf dem Leitweg liegenden Netzknoten fest, an welchen Netzknoten der Routingangabe zugeordnete Datenpakete jeweils weiterzuleiten sind. Eine alternative Methode stellt das sogenannte „hop-by-hop Routing“ dar, bei dem eine im Ursprungs-Netzknoten gebildete Routingangabe zwar einen Ziel-Netzknoten oder ein Ziel-Endgerät spezifiziert, aber keinen dorthin führenden Leitweg festlegt. Der konkrete Leitweg wird statt dessen von den an der Übertragung der Datenpakete beteiligten Netzknoten bestimmt, in denen jeweils selbständig anhand der Routingangabe und der Netzwerktopologie entschieden wird, an welchen Netzknoten die Datenpakete jeweils weiterzuleiten sind.

Eine Vielzahl von Routingverfahren kommen gegenwärtig für eine Datenübertragung im Internet zur Anwendung. Eine Daten-

Übertragung im Internet basiert auf dem sogenannten Internet-Protokoll (IP), bei dem jedes zu übertragende Datenpaket eine ein Ziel-Endgerät identifizierende, sogenannte IP-Adresse als Routingangabe enthält. Eine solche Routingangabe läßt sich  
5 zwar einerseits sehr einfach erzeugen, erfordert aber andererseits von an einer Datenübertragung beteiligten Netzknoten eine relativ zeitaufwendige Auswertung der IP-Adresse, um daraus die zum Weiterleiten der Datenpakete notwendige Information zu gewinnen.

10

Bekannte Routingverfahren zur Reduzierung dieses Aufwandes sind sogenannte Label-Switching-Verfahren, bei denen jedem mit einer IP-Adresse versehenen Datenpaket eine zusätzliche Routingangabe vorangestellt wird, aus der sich die zum Weiterleiten der Datenpakete notwendige Information sehr schnell  
15 gewinnen läßt. Die zusätzliche Routingangabe besteht dabei im wesentlichen aus einem oder mehreren Kennsätzen, die als Tabellenindizes für in Netzknoten vorgesehene Leitweginformationstabellen benutzt werden können. Eine Bestimmung der zum  
20 Weiterleiten der Datenpakete notwendigen Information kann damit auf Tabellenzugriffe reduziert werden. Die ursprüngliche Routingangabe - d.h. die IP-Adresse - wird weiterhin mitübertragen, um die Datenpakete auch in Teilbereichen des Kommunikationsnetzes weiterleiten zu können, die nicht für ein Label-Switching-Verfahren ausgelegt sind. Beim Übergang in einen solchen Teilbereich wird die zusätzliche Routingangabe  
25 wieder entfernt und die Datenpakete gemäß Internet-Protokoll anhand der IP-Adresse weitergeleitet.

30 Ein Label-Switching-Verfahren erweist sich insbesondere in Verbindung mit explizitem Routing als vorteilhaft, weil in diesem Fall eine Leitwegbestimmung, z.B. nach einem Dijkstra-Routingalgorithmus, nur im Ursprungs-Netzknoten ausgeführt werden muß. Bei einem auf explizitem Routing basierenden Label-Switching-Verfahren wird in der Routingangabe eine Folge  
35

von Kennsätzen zusammengefaßt, die jeweils für jeden auf dem Leitweg liegenden Netzknoten denjenigen Netzknoten bezeichnen, zu dem der Routingangabe zugeordnete Datenpakete weiterzuleiten sind.

5

Bislang weisen Label-Switching-Verfahren in Verbindung mit explizitem Routing jedoch noch eine Schwäche auf. So ist bisher noch kein Weg bekannt, mit diesen Verfahren ein Datenpaket durch explizites Routing parallel an mehrere Ziel-

10 Netzknoten und/oder Ziel-Endgeräte zu übermitteln. Bei Vorhandensein eines solchen, auch als „Multicast-Routing“ bezeichneten Übertragungsmodus würde sich das Anwendungsspektrum eines Label-Switching-Verfahrens in Verbindung mit explizitem Routing wesentlich erweitern. Insbesondere könnten

15 damit Anwendungen, wie z.B. Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen und Konferenzschaltungen, auf einfachere Weise als bisher realisiert werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum

20 Übermitteln von Datenpaketen oder Verbindungsaufbaumeldungen anzugeben, mit dem ein Datenpaket oder eine Verbindungsaufbaumeldung anhand von für unterschiedliche Routingverfahren vorgesehenen Routingangaben zwischen einem Ursprungsnetzknoten und mehreren Ziel-Netzknoten und/oder Ziel-Endgeräten

25 übertragen werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 2.

30

Ein Verfahren nach Patentanspruch 1 ist dabei insbesondere bei einer Übermittlung von Datenpaketen, ein Verfahren nach Patentanspruch 2 insbesondere bei einer Übermittlung von Verbindungsaufbaumeldungen relevant.

35

Nachfolgend werden die Erfindung und deren Vorteile vorwiegend im Hinblick auf eine Übermittlung von Datenpaketen betrachtet. Gleichwohl gelten die auf die Übermittlung von Datenpaketen bezogenen Ausführungen sinngemäß auch für eine  
5 Übermittlung von Verbindungsaufbaumeldungen und Verbindungsabbau meldungen.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren wird im wesentlichen von Routingeinrichtungen von an der Übermittlung von Datenpaketen  
10 beteiligten Netzknoten ausgeführt. In diesen Routingeinrichtungen werden jeweils eine oder mehrere einem zu übertragenden Datenpaket zugeordnete Routingangaben ausgewertet und abhängig davon das Datenpaket weitergeleitet.

15 Ein Netzknoten, zu dem das Datenpaket von einer Routingeinrichtung weiterzuleiten ist, wird durch eine in der Routingangabe enthaltene Weiterleitungsinformation bestimmt. Diese kann beispielsweise aus einer diesen Netzknoten identifizierenden Information (z.B. einer IP-Adresse), einem im Zusammenhang mit Label-Switching-Verfahren bekannten Kennsatz,  
20 oder einer einen Ausgangsport, über den das Datenpaket zu diesem Netzknoten weiterzuleiten ist, bezeichnenden Information bestehen. Zusätzlich zu solchen, einen Netzknoten bestimmenden Angaben, sind in der ersten, im Ursprungs-  
25 Netzknoten gebildeten Routingangabe erfindungsgemäß auch Verzweigungen des Leitwegs anzeigende Verzweigungsinformationen und ein oder mehrere Verweise auf weitere Routingangaben enthalten. Eine Verzweigungsinformation und ein Verweis auf eine weitere Routingangabe sind dabei jeweils auf einen bestimmten  
30 Netzknoten bezogen. Eine Verzweigungsinformation veranlaßt den Netzknoten, auf den sie bezogen ist dazu, das Datenpaket statt an einen einzelnen Netzknoten an mehrere Netzknoten weiterzuleiten. Demgegenüber veranlaßt ein Netzknoten bei einem auf ihn bezogenen Verweis auf eine weitere Routingangabe  
35 ein Auswerten dieser weiteren Routingangabe sowie ein Weiter-

leiten des Datenpakets an in dieser weiteren Routingangabe bezeichnete Netzknoten.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich besonders vorteilhaft in heterogenen Kommunikationsnetzen, d.h. in Kommunikationsnetzen mit mehreren unterschiedlich strukturierten Teilnetzen, wie z.B. dem Internet, anwenden. In solchen Kommunikationsnetzen werden nämlich in einzelnen Teilnetzen oft speziell auf diese abgestimmte Routingverfahren eingesetzt, die jeweils unterschiedliche Routingangaben voraussetzen. Ein Beispiel hierfür sind Teilnetze, die für ein Label-Switching-Verfahren ausgelegt sind und deren Routingeinrichtungen zur schnelleren Weiterleitung von Datenpaketen eine Folge von Kennsätzen als Routingangabe benötigen. Mit einem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich für einzelne Teilnetze vorteilhafte Routingangaben bereits im Ursprungs-Netzknoten berücksichtigen oder erzeugen und über die dort gebildete erste Routingangabe in den Routingprozeß einbeziehen. Bei einer Leitwegbestimmung läßt sich ein Routingprozeß durch Einbeziehung mehrerer alternativer Routingangaben in vielen Fällen noch optimieren.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich die Vorteile sehr schneller, auf einer speziell angepaßten Form der Routingangabe beruhender Routingverfahren, wie z.B. von Label-Switching-Verfahren, auch auf einen Multicast-Übertragungsmodus mit explizitem Routing übertragen.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß ein Datenpaket ohne Änderung des dem erfindungsgemäßen Verfahren zugrunde liegenden Algorithmus auch an einen einzelnen Ziel-Netzknoten oder ein einzelnes Ziel-Endgerät übermittelt werden kann. Enthält die im Ursprungs-Netzknoten gebildete erste Routingangabe nämlich weder Verzweigungsinformation noch einen Verweis auf eine weitere Routingangabe,

wird das Datenpaket an nur einen Ziel-Netzknoten bzw. ein Ziel-Endgerät übermittelt.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Jede Routingangabe kann sowohl einem einzelnen als auch mehreren zu übertragenden Datenpaketen zugeordnet werden. Während im erstgenannten Fall für jedes Datenpaket eine eigene Routingangabe, z.B. in einem dazu vorgesehen Paketkopf, zu übertragen ist, muß im zweitgenannten Fall eine Routingangabe nur einmal für alle ihr zugeordneten Datenpakete übertragen werden, die auf sie Bezug nehmen.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird eine mehreren Datenpaketen zugeordnete Routingangabe - zumindest in Teilen - vor diesen Datenpaketen entlang des Leitwegs übertragen, um in Netzknoten entlang des Leitwegs eine schnelle Weiterleitung der nachfolgend zu übertragenden, auf diese Routingangabe Bezug nehmenden Datenpakete vorzubereiten. Zu diesem Zweck wird in einem jeweiligen Netzknoten die Weiterleitungsinformation, die benötigt wird, um diese Datenpakete von diesem Netzknoten aus weiterzuleiten, aus dieser Routingangabe bzw. ihrem jeweils übermittelten Teil ausgelesen und in diesem Netzknoten abrufbar hinterlegt. Bei einem nachfolgend eintreffenden Datenpaket wird in der Folge die hinterlegte Weiterleitungsinformation derjenigen Routingangabe, auf die dieses Datenpaket Bezug nimmt, abgerufen und das Datenpaket in Abhängigkeit davon weitergeleitet. Eine Bezugnahme eines Datenpakets auf eine vorab übertragene Routingangabe kann beispielsweise durch eine mit diesem Datenpaket übertragene, auf diese Routingangabe verweisende Zuordnungsinformation realisiert sein.



Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird durch die Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung in Netzknoten, die diese empfangen, jeweils eine Leitweginformation der aufzubauenden Verbindung zugeordnet hinterlegt, die denjenigen Netzknoten bezeichnet, von dem die Verbindungsaufbaumeldung jeweils empfangen wurde. Die hinterlegte Leitweginformation wird dazu benutzt, Datenpakete, die im Rahmen der aufzubauenden Verbindung von den Ziel-Netzknoten und/oder Ziel-Endgeräten zum Ursprungs-Netzknoten - also in der zur Übermittlungsrichtung der Verbindungsaufbaumeldung entgegengesetzten Richtung - zu übertragen sind, in Richtung des Ursprungsknotens weiterzuleiten. Eine Übermittlung von Datenpaketen von mehreren Datenquellen zu einem einzelnen Übertragungsziel wird häufig auch als „Merging“ bezeichnet.

Besonders einfach zu realisieren ist es, wenn Verzweigungsinformation aus einer Abzweiginformation, die eine Verzweigung des Leitwegs bei einem bestimmten Netzknoten angibt und einer Verzweigungspfadendeinformation, die das Ende eines jeweiligen Leitwegzweiges anzeigt, gebildet ist. Das Ende eines sich weiter verzweigenden Leitwegzweiges kann dabei u.a. als das Ende der vollständigen Spezifizierung des Leitwegzweiges in der Routingangabe definiert sein. Die Abzweiginformation kann ihrerseits durch eine numerische Information repräsentiert sein, welche die Anzahl der zwischen Abzweigung und dem durch die Verzweigungspfadendeinformation angezeigten Ende des Leitwegzweiges liegenden Netzknoten angibt. Eine solche numerische Information kann im übrigen im Anschluß an eine zugehörige Verzweigungspfadendeinformation in die Routingangabe eingefügt werden. In diesem Fall kann nach einem Einlesen einer Verzweigungspfadendeinformation unmittelbar die zugehörige numerische Information und damit die Anzahl der Netzknoten ermittelt werden, die ausgehend vom Ende des Leitwegzweiges zurückzuzählen sind, um den Netzknoten bei dem die Verzwei-

gung auftritt, zu bestimmen. Alternativ dazu kann die Abzweiginformation durch eine reservierte Kodeinformation repräsentiert sein, die durch ihre Position innerhalb der Routingangabe eine Verzweigung markiert.

5

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird im Ursprungs-Netzknotten aus einer vorhandenen, einem Datenpaket zugeordneten Routingangabe eine weitere Routingangabe erzeugt und dem Datenpaket zugeordnet übertragen.

10 Die weitere Routingangabe ist dabei für eine effiziente Auswertung in Netzknotten bestimmter Teilbereiche des Kommunikationsnetzes optimiert. Beispielsweise kann einem im Ursprungs-Netzknotten zur Weiterleitung an einen Ziel-Netzknotten oder ein Ziel-Endgerät empfangenen, nur mit einer IP-Adresse  
15 versehenen Datenpaket, eine aus der IP-Adresse abgeleitete, zur schnellen Auswertung durch ein Label-Switching-Verfahren vorgesehene Folge von Kennsätzen beigefügt werden. Damit kann das Datenpaket in denjenigen zwischen Ursprungs-Netzknotten und Ziel-Netzknotten bzw. Ziel-Endgerät liegenden Teilberei-  
20 chen des Kommunikationsnetzes, die für ein Label-Switching-Verfahren ausgelegt sind, wesentlich schneller übertragen werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung werden in  
25 Kommunikationsnetzen mit unterschiedlichen Hierarchieebenen zugeordneten Netzknotten, im Ursprungs-Netzknotten Routingangaben erzeugt, die zur Auswertung in Netzknotten einer jeweiligen Hierarchieebene vorgesehen sind. In unterschiedlichen Hierarchieebenen können dabei unterschiedliche, für eine je-  
30 weilige Hierarchieebene vorteilhafte Routingverfahren vorgesehen sein. Ein Übergang des Leitwegs von einer ersten Hierarchieebene in eine zweite Hierarchieebene kann auf einfache Weise durch einen in eine für die erste Hierarchieebene gültige Routingangabe eingefügten Verweis auf eine für die zwei-  
35 te Hierarchieebene gültige Routingangabe veranlaßt werden.

Weiterhin können im Ursprungs-Netzknoten Routingangaben erzeugt und einem Datenpaket zugeordnet übertragen werden, die jeweils in unterschiedlichen Teilbereichen des Kommunikationsnetzes effizient ausgewertet werden können. In einem heterogenen Kommunikationsnetz, das sich aus mehreren unterschiedlich strukturierten Teilnetzen mit unterschiedlichen Routingverfahren zusammensetzt, kann beispielsweise für jedes in einem jeweiligen Teilnetz eingesetzte Routingverfahren eine für dieses Routingverfahren optimierte Routingangabe erzeugt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

15

Dabei zeigen

Fig 1 ein mit mehreren Routingangaben versehenes Datenpaket in schematischer Darstellung,

20

Fig 2 einen Vermittlungsablauf von zu mehreren Ziel-Netzknoten und Ziel-Endgeräten zu übertragenden Datenpaketen,

Fig 3 ein Ablaufdiagramm einer Routingroutine.

25

In Fig 1 ist ein Datenpaket mit Nutzdatenbereich ND schematisch dargestellt, das mit einer Folge von Kennsätzen als erster Routingangabe R1 und einer IP-Adresse IP als zweiter Routingangabe versehen ist. Die erste Routingangabe R1 und die IP-Adresse IP sind dabei zur Auswertung durch jeweils unterschiedliche Routingverfahren vorgesehen. In einem Paketkopf des Datenpaketes enthaltene Zusatzinformationen sind in Fig 1 nicht dargestellt.

Die Beschränkung auf zwei mit dem Datenpaket zu übertragenden Routingangaben ist hier lediglich als beispielhaft anzusehen und soll der Vereinfachung der nachfolgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels dienen.

5

Die erste Routingangabe R1 enthält für Netzknoten, die an einer Übermittlung des Datenpakets beteiligt sind, jeweils einen oder mehrere Kennsätze, durch die festgelegt wird, über welche Ausgangsports eines betreffenden Netzknoten das empfangene Datenpaket jeweils weiterzuleiten ist. Solche Kennsätze werden häufig auch als Port- oder Linkidentifikatoren bezeichnet. Neben den einen Ausgangsport identifizierenden Kennsätzen sind bei einem erfindungsgemäßen Verfahren auch reservierte Kennsätze zur Anzeige einer Leitwegverzweigung und zum Verweis auf eine andere Routingangabe vorgesehen. Die eine Leitwegverzweigung anzeigenden, reservierten Kennsätze werden in diesem Ausführungsbeispiel durch die Klammersymbole '(' und ')' repräsentiert. Weiterhin wird ein Verweis auf die IP-Adresse IP durch die ansonsten nicht sinnvolle Kombination '()' dieser Klammersymbole repräsentiert. Da in diesem Ausführungsbeispiel außer der IP-Adresse IP keine weiteren Routingangaben vorgesehen sind, auf die von der ersten Routingangabe R1 aus verwiesen werden könnte, ist diese unspezifizierte Repräsentation eines Verweises eindeutig und damit ausreichend. Bei Vorhandensein einer größeren Anzahl von Routingangaben, müßte einem Verweis auf eine andere Routingangabe noch eine Information zur eindeutigen Identifizierung der Routingangabe, auf die verwiesen wird, hinzugefügt werden.

30 Anhand der einen Ziel-Netzknoten oder ein Ziel-Endgerät identifizierenden IP-Adresse IP kann das Datenpaket auch in Teilbereichen des Kommunikationsnetzes weitergeleitet werden, die nicht für ein erfindungsgemäßes Verfahren ausgelegt sind. Bei einem Übergang des Datenpakets in einen solchen Teilbereich  
35 wird die ersten Routingangabe R1 vom Datenpaket entfernt und

dieses gemäß Internet-Protokoll weitergeleitet. Bei Version 6 dieses Protokolls (IPv6) kann die IP-Adresse IP auch mehrere Ziel-Netzknoten und/oder Ziel-Endgeräte identifizieren, zu denen das Datenpaket dann parallel übertragen wird.

5

Fig 2 zeigt einen beispielhaften Vermittlungsablauf des von einem Ursprungs-Netzknoten UK zu mehreren Ziel-Netzknoten Z1, Z4 und Ziel-Endgeräten Z2, Z3 zu übermittelnden Datenpakets. Die Übermittlung erfolgt entlang eines Leitwegs, der vom Ursprungs-Netzknoten UK über Transit-Netzknoten TK1,...,TK5 und lokale Teilnetze LN1 und LN2 zu den Ziel-Netzknoten Z1, Z4 bzw. den Ziel-Endgeräten Z2, Z3 führt. Nicht an der Übermittlung des Datenpakets beteiligte Netzknoten des Kommunikationsnetzes sind in der Zeichnung nicht dargestellt. Der Leitweg wird vor der Übermittlung des Datenpaketes im Ursprungs-Netzknoten UK, z.B. mittels eines bekannten Dijkstra-Algorithmus, in Abhängigkeit von der Topologie des Kommunikationsnetzes bestimmt und in eine den Leitweg beschreibende erste Routingangabe R1 umgesetzt.

20

Ausgehend vom Ursprungs-Netzknoten UK wird das Datenpaket, wie jeweils durch einen Pfeil angedeutet, von Netzknoten zu Netzknoten weitergegeben. Für die Ziel-Netzknoten Z1 und Z4 verläuft der Leitweg dabei über die Transit-Netzknoten TK1,...,TK5, die zur Weitergabe des Datenpakets jeweils Kennsätze K1,...,K7 der ersten Routingangabe R1 auswerten. Welcher der Kennsätze K1,...,K7 jeweils eine Weitergabe veranlaßt, ist jeweils bei dem zugehörigen Pfeil angegeben. Demgegenüber sind die Ziel-Endgeräte Z2 und Z3 in diesem Ausführungsbeispiel über die lokalen Teilnetze LN1 bzw. LN2 erreichbar, die nicht für eine Auswertung der ersten Routingangabe R1 ausgelegt sind. In diesem Fall wird das Datenpaket wie ebenfalls bei dem entsprechenden Pfeil angegeben - anhand der IP-Adresse IP weitergeleitet.

35

Um auch Datenpakete ohne eine Kennsätze enthaltende erste Routingangabe R1 durch das Kommunikationsnetz übermitteln zu können, wird von einem an der Übermittlung beteiligten Netzknoten zunächst überprüft, ob einem Datenpaket auch eine derartige erste Routingangabe R1 zugeordnet ist. Falls keine zugeordnete erste Routingangabe erkannt wird, wird das betreffende Datenpaket gemäß Internet-Protokoll weitergeleitet.

Dem dargestellten Vermittlungsablauf liegt folgende im Ursprungs-Netzknoten UK gebildete, aus 17 aufeinanderfolgenden Kennsätzen bestehende erste Routingangabe R1 zugrunde:

K1, (, ),  
    (, K2, K3, ),  
15     (, K4, K5, (, ),  
            (, K6, K7, ),  
        ).

Die einzelnen Kennsätze sind hierbei jeweils durch Kommata voneinander getrennt dargestellt. Der Übersichtlichkeit halber ist die erste Routingangabe R1 über mehrere Zeilen verteilt wiedergegeben, wobei öffnende und schließende Klammer-symbole gleicher Klammerebene gleich weit eingerückt sind.

Fig 3 zeigt ein Ablaufdiagramm einer jeweils in den Netzknoten UK und TK1,...,TK5 ablaufenden Routingroutine, durch die Datenpaketen zugeordnete erste Routingangaben ausgewertet werden und abhängig davon eine entsprechende Weiterleitung der Datenpakete veranlaßt wird.

Im Ursprungs-Netzknoten UK wird im Zuge der Auswertung der oben angegebenen ersten Routingangabe R1 durch die Routingroutine zunächst der erste Kennsatz K1 dieser ersten Routingangabe gelesen. Da sich dieser Kennsatz K1 als eine den Transit-Netzknoten TK1 identifizierende Information erweist

(und nicht als eine durch eine öffnende Klammer repräsentier-  
te Abzweiginformation), wird das Datenpaket daraufhin an die-  
sen Transit-Netzknoten TK1 weitergeleitet. Dabei wird die ur-  
sprüngliche erste Routingangabe durch folgende neue, mit dem  
5 Datenpaket zu übermittelnde erste Routingangabe ersetzt, die  
durch Entfernen des bereits gelesenen Kennsatzes K1 aus der  
ursprünglichen ersten Routingangabe R1 gebildet wird:

```
(, ),  
10 (, K2, K3, ),  
    (, K4, K5, (, ),  
        (, K6, K7, ),  
    ).
```

15 Im Transit-Netzknoten TK1 wird im Zuge der Auswertung dieser  
neuen ersten Routingangabe durch die dort ablaufende Routin-  
groutine zunächst der erste Kennsatz gelesen und als Abzwei-  
ginformation '(' erkannt, woraufhin diese Routingangabe bis  
zum schließenden Klammersymbol ')' gleicher Klammerebene ge-  
20 lesen wird. Da sich die erste Klammer als leer erweist, wird  
diese als Verweis auf die IP-Adresse IP interpretiert. Infol-  
gedessen wird eine Kopie des Datenpakets ohne die neue erste  
Routingangabe anhand der IP-Adresse IP in das lokale Netz LN1  
weitergeleitet, das die Kopie des Datenpakets dann gemäß In-  
25 ternet-Protokoll an das durch die IP-Adresse IP identifizier-  
ten Ziel-Endgerät Z2 übermittelt.

Nach dem zuletzt gelesenen, schließenden Klammersymbol wird  
als nächster Kennsatz wiederum eine Abzweiginformation '('  
30 gelesen. Ein daraufhin bis zu einem korrespondierenden  
schließenden Klammersymbol eingelesener Klammerinhalt (hier  
K2, K3) erweist sich als nicht leer, und wird daher als einen  
Leitwegzweig spezifizierende Teil-Routinginformation inter-  
pretiert. Der erste Kennsatz (hier K2) des Klammerinhalts  
35 identifiziert dabei den Transit-Netzknoten (hier TK2), an den

eine Kopie des Datenpakets zu übermitteln ist. Als erster Routingangabe wird dieser Kopie des Datenpakets der um seinen ersten Kennsatz reduzierte Klammerinhalt - in diesem Fall der Kennsatz K3 - beigefügt.

5

Auch der nächste im Transit-Netzknoten TK1 gelesene Kennsatz erweist sich als Abzweiginformation '('. Analog zur oben beschriebenen Verfahrensweise wird wiederum ein zugehöriger Klammerinhalt bis zu einem korrespondierenden schließenden  
10 Klammersymbol eingelesen und - da nicht leer - als Teil-Routinginformation interpretiert. Durch den ersten Kennsatz K4 dieses Klammerinhalts wird diesmal der Transit-Netzknoten TK3 identifiziert, an den somit ebenfalls eine Kopie des Datenpakets übermittelt wird. Dieser Kopie wird als erster Rou-  
15 tingangabe wiederum der um seinen ersten Kennsatz reduzierte Klammerinhalt - in diesem Fall die Folge 'K5, (, ), (, K6, K7, )' - beigefügt.

Mit der Interpretation der zuletzt eingelesenen Klammer ist  
20 die dem Transit-Netzknoten TK1 übermittelte erste Routingangabe vollständig ausgewertet, womit die Vermittlung des Datenpakets durch diesen Transit-Netzknoten TK1 abgeschlossen ist. Das Datenpaket bzw. seine Kopien wird im weiteren von den Transit-Netzknoten TK2 und TK3 über die Transit-  
25 Netzknoten TK4, TK5 und das lokale Netzwerk LN2 zu den Ziel-Netzknoten Z1, Z4 und zum Ziel-Endgerät Z3 übertragen. Die Auswertung einer von einem Transit-Netzknoten jeweils empfangenen ersten Routingangabe und die Weiterleitung eines dieser zugeordneten Datenpakets erfolgen dabei in jedem beteiligten  
30 Transit-Netzknoten TK1,...,TK5 völlig analog zur oben beschriebenen Verfahrensweise.



## Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Datenpaketen in einem Kommunikationsnetz von einem Ursprungs-Netzknoden (UK) zu mehreren Ziel-Netzknoden (Z1, Z4) und/oder Ziel-Endgeräten (Z2, Z3) entlang eines sich verzweigenden Leitwegs, der durch mehrere, für unterschiedliche Routingverfahren vorgesehene Routingangaben (R1, IP) spezifiziert ist, wobei
- a) im Ursprungs-Netzknoden (UK) eine erste Routingangabe (R1) erzeugt wird,
- die für Verzweigungen des Leitwegs jeweils eine Verzweigungsinformation sowie für jeden Leitwegzweig der betreffenden Verzweigung eine diesen spezifizierende Teil-Routinginformation aufweist und
  - die einen Verweis auf eine weitere Routingangabe (IP) enthält,
- b) die erste Routingangabe (R1) mindestens einem zu übertragenden Datenpaket zugeordnet wird und zu den auf dem Leitweg dem Ursprungs-Netzknoden (UK) unmittelbar nachfolgenden Netzknoden (TK1) übermittelt wird, und
- c) durch eine Routingangabe ein diese empfangender Netzknoden gesteuert wird, wobei
- durch eine Verzweigungsinformation ein Übermitteln eines empfangenen Datenpaketes an jeweils durch die einem Leitwegzweig zugeordnete Teil-Routinginformation bezeichnete, der Verzweigung unmittelbar nachfolgende Netzknoden veranlaßt wird, denen außerdem die jeweilige Teil-Routinginformation mit oder ohne eine jeweils einen dieser Netzknoden bezeichnende Information als Routingangabe übermittelt wird, und wobei
  - von dem die Routingangabe empfangenden Netzknoden bei Vorliegen eines auf diesen bezogenen Verweises

ein Auswerten der durch den Verweis bezeichneten weiteren Routingangabe (IP) veranlaßt wird, und das empfangene Datenpaket an in dieser weiteren Routingangabe (IP) bezeichnete Netzknoten oder Endgeräte weitergeleitet wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

10

daß eine einem einzigen Datenpaket zugeordnete Routingangabe innerhalb eines Paketkopfs dieses Datenpakets übertragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

15

daß in einem Netzknoten, der eine mehreren Datenpaketen zugeordnete und vor diesen Datenpaketen übertragene Routingangabe empfängt, aus dieser Routingangabe eine Weiterleitungsinformation, für eine Weiterleitung von von diesem Netzknoten aus nachfolgend zu übertragenden, auf diese Routingangabe Bezug nehmenden Datenpaketen, ausgelesen und abrufbar in diesem Netzknoten hinterlegt wird, und

20

daß die hinterlegte Weiterleitungsinformation bei Eintreffen eines auf diese Routingangabe Bezug nehmenden Datenpakets abgerufen und zu dessen Weiterleitung verwendet wird.

25

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet,

30

daß eine Bezugnahme eines Datenpakets auf eine vorab übertragene Routingangabe mit Hilfe einer mit diesem Datenpaket übertragenen, auf diese Routingangabe verweisenden Zuordnungsinformation erfolgt.

5. Verfahren zum Übertragen von Verbindungsaufbaumeldungen in einem Kommunikationsnetz von einem Ursprungs-Netznoten (UK) zu mehreren Ziel-Netznoten (Z1, Z4) und/oder Ziel-Endgeräten (Z2, Z3) entlang eines sich verzweigenden Leitwegs, der durch mehrere, für unterschiedliche Routingverfahren vorgesehene Routingangaben (R1, IP) spezifiziert ist, wobei

a) im Ursprungs-Netznoten (UK) eine erste Routingangabe (R1) erzeugt wird

- die für Verzweigungen des Leitwegs jeweils eine Verzweigungsinformation sowie für jeden Leitwegzweig der betreffenden Verzweigung eine diesen spezifizierende Teil-Routinginformation aufweist und  
- die einen Verweis auf eine weitere Routingangabe (IP) enthält,

b) die erste Routingangabe (R1) mindestens einer zu übertragenden Verbindungsaufbaumeldung zugeordnet wird und zu den auf dem Leitweg dem Ursprungs-Netznoten (UK) unmittelbar nachfolgenden Netznoten (TK1) übermittelt wird, und

c) durch eine Routingangabe ein diese empfangender Netznoten gesteuert wird, wobei  
- durch eine Verzweigungsinformation ein Übermitteln einer empfangenen Verbindungsaufbaumeldung an jeweils durch die einem Leitwegzweig zugeordnete Teil-Routinginformation bezeichnete, der Verzweigung unmittelbar nachfolgende Netznoten veranlaßt wird, denen außerdem die jeweilige Teil-Routinginformation mit oder ohne eine jeweils einen dieser Netznoten bezeichnende Information als Routingangabe übermittelt wird, und wobei  
- von dem die Routingangabe empfangenden Netznoten bei Vorliegen eines auf diesen bezogenen Verweises ein Auswerten der durch den Verweis bezeichneten weiteren Routingangabe (IP) veranlaßt wird, und die

empfangene Verbindungsaufbaumeldung an in dieser weiteren Routingangabe (IP) bezeichnete Netzknoten oder Endgeräte weitergeleitet wird.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in einem Netzknoten, der eine mehreren Verbindungs-  
aufbaumeldungen zugeordnete und vor diesen Verbindungs-  
aufbaumeldungen übertragene Routingangabe empfängt, aus  
10 dieser Routingangabe eine Weiterleitungsinformation, die  
benötigt wird, um die nachfolgend zu übertragenden, auf  
diese Routingangabe Bezug nehmenden Verbindungsaufbau-  
meldungen von diesem Netzknoten aus weiterzuleiten, aus-  
gelesen und abrufbar in diesem Netzknoten hinterlegt  
15 wird, und  
daß die hinterlegte Weiterleitungsinformation bei Ein-  
treffen einer auf diese Routingangabe Bezug nehmenden  
Verbindungsaufbaumeldung abgerufen und zur deren Weiter-  
leitung verwendet wird.
- 20 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Bezugnahme einer Verbindungsaufbaumeldung auf  
eine vorab übertragene Routingangabe durch eine mit die-  
25 ser Verbindungsaufbaumeldung übertragene, auf diese Rou-  
tingangabe verweisende Zuordnungsinformation realisiert  
ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Verbindungsaufbaumeldung durch ein Datenpaket  
realisiert ist, das den Netzknoten entlang des Leitwegs  
übermittelt wird, wodurch diese Netzknoten veranlaßt  
werden, nachfolgend im Rahmen der aufzubauenden Verbin-  
35 dung zu übertragende Datenpakete entlang des Leitwegs

weiterzuleiten.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß in Netzknoten, die eine Verbindungsaufbaumeldung empfangen, eine denjenigen Netzknoten, von dem die Verbindungsaufbaumeldung jeweils empfangen wurde, bezeichnende Leitweginformation der aufzubauenden Verbindung zugeordnet hinterlegt wird, und  
10 daß Datenpakete, die im Rahmen der zwischen dem Ursprungs-Netzknoten und den Ziel-Netzknoten und/oder Ziel-Endgeräten aufzubauenden Verbindung von den Ziel-Netzknoten und/oder Ziel-Endgeräten zum Ursprungs-Netzknoten zu übertragen sind, von auf dem Leitweg liegenden Netzknoten anhand der dort jeweils für diese Verbindung hinterlegten, die Richtung zum Ursprungs-Netzknotenweisenden Leitweginformation weitergeleitet werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 daß eine Verzweigungsinformation aus einer das Ende eines jeweiligen Leitwegzweiges anzeigende Verzweigungspfadendeinformation und einer eine Verzweigung in einem der Netzknoten anzeigende Abzweiginformation besteht.
11. Verfahren nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß die Abzweiginformation durch eine numerische Information repräsentiert ist, die die Anzahl der zwischen Abzweigung und Ende des Leitwegzweiges liegenden Netzknoten angibt.
12. Verfahren nach Anspruch 10,  
35 dadurch gekennzeichnet,

daß die Abzweiginformation durch eine reservierte Ko-  
deinformation repräsentiert ist, die durch ihre Position  
innerhalb der Routingangabe eine Verzweigung markiert.

- 5 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im Ursprungs-Netzknoten (UK) aus einer vorhandenen  
Routingangabe eine für eine effiziente Auswertung in  
10 Netzknoten bestimmter Teilbereiche des Kommunikations-  
netzes optimierte, weitere Routingangabe erzeugt wird,  
auf die von einer anderen Routingangabe aus verwiesen  
wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß in Kommunikationsnetzen mit Netzknoten in unter-  
schiedlichen Hierarchieebenen, im Ursprungs-Netzknoten  
(UK) Routingangaben erzeugt werden, die von Netzknoten  
einer jeweiligen Hierarchieebene ausgewertet werden.
- 20 15. Verfahren nach Anspruch 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Spezifizierung eines von einer ersten Hierar-  
chieebene in eine zweite Hierarchieebene führenden Leit-  
25 wegs in eine für die erste Hierarchieebene gültige Rou-  
tingangabe ein Verweis auf eine für die zweite Hierar-  
chieebene gültige Routingangabe eingefügt wird.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß im Ursprungs-Netzknoten (UK) Routingangaben erzeugt  
werden, die jeweils von Netzknoten in unterschiedlichen  
Teilbereichen des Kommunikationsnetzes effizient ausge-  
wertet werden können.

17. Verfahren nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in eine Routingangabe ein Verweis auf eine weitere  
Routingangabe so eingefügt wird, daß nach einem Übergang  
des Leitwegs von einem Teilbereich des Kommunikations-  
netzes in einen anderen Teilbereich jeweils die effizien-  
ter auszuwertende Routingangabe von den betroffenen  
Netzknoten ausgewertet wird.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Verweis auf eine weitere Routingangabe durch ei-  
ne dafür reservierte Verzweigungsinformation repräsen-  
tiert wird.

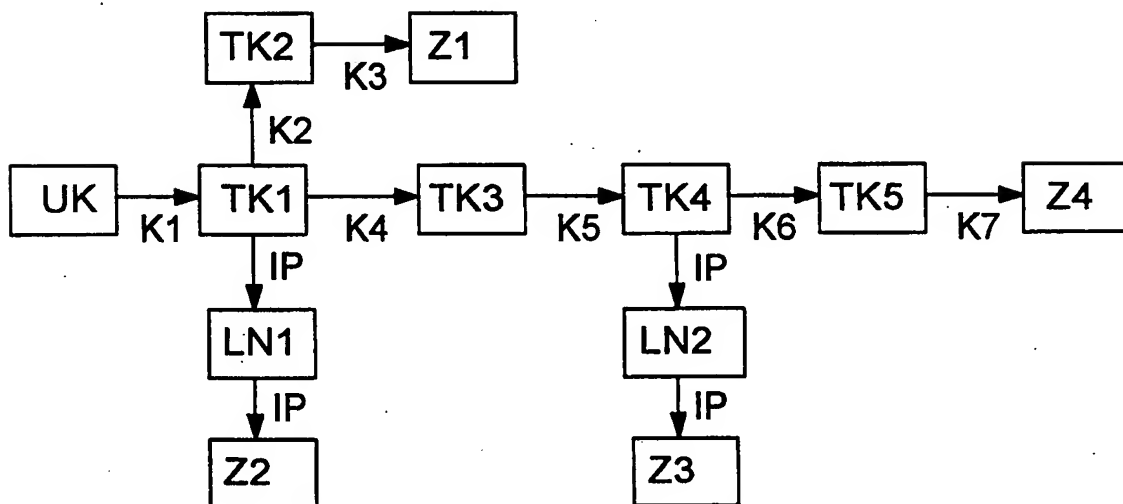
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Kommunikationsnetz ein ATM-Netz ist.

1 / 2

FIG 1



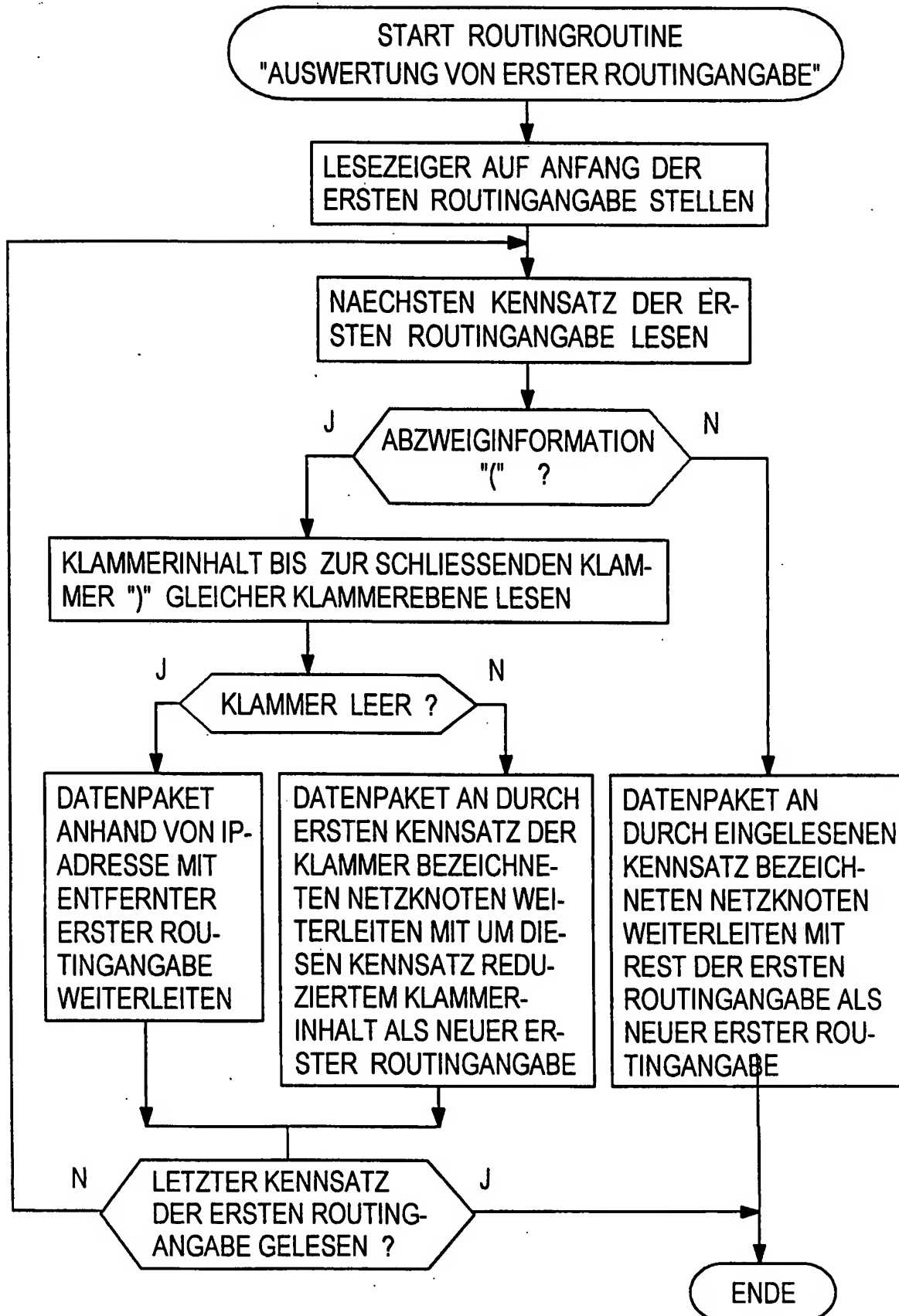
FIG 2





2 / 2

FIG 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/01927

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L12/18 H04L12/56 H04L29/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>EP 0 579 567 A (IBM)  19 January 1994 (1994-01-19)  abstract  column 1, line 32 - column 3, line 9  column 4, line 42 - line 51  column 6, line 18 - column 7, line 27  column 8, line 11 - line 48  figures 3-6</p> <p style="text-align: center;">--- -/--</p>	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 December 1999

Date of mailing of the international search report

12/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.

Authorized officer

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01927

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>MOY J: "MULTICAST ROUTING EXTENSIONS FOR OSPF"</p> <p>COMMUNICATIONS OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY, US, ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. NEW YORK, vol. 37, no. 8, page 61-66, 114</p> <p>XP000484282</p> <p>ISSN: 0001-0782</p> <p>abstract</p> <p>the whole document</p>	1
A	<p>WEN-TSUEN CHEN, PI-RONG SHEU, YAW-REN CHANG: "Efficient multicast source routing scheme"</p> <p>COMPUTER COMMUNICATIONS, vol. 16, - 10 October 1993 (1993-10-10) pages 662-666, XP000394160</p> <p>Oxford -GB</p> <p>the whole document</p>	1
A	<p>US 5 412 649 A (HUMMEL HEINRICH)</p> <p>2 May 1995 (1995-05-02)</p> <p>abstract</p> <p>column 2, line 13 -column 5, line 40</p> <p>figures 5-8</p>	2,3,5,19

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01927

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0579567 A	19-01-1994	US 5309433 A	03-05-1994
		AT 183349 T	15-08-1999
		AU 3838993 A	23-12-1993
		CA 2094405 A	19-12-1993
		CN 1081056 A,B	19-01-1994
		DE 69325957 D	16-09-1999
		JP 2739023 B	08-04-1998
		JP 6062053 A	04-03-1994
		KR 9614986 B	23-10-1996
US 5412649 A	02-05-1995	DE 4230744 A	11-02-1993
		DE 4304120 A	15-07-1993
		EP 0589250 A	30-03-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01927

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L12/18 H04L12/56 H04L29/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>EP 0 579 567 A (IBM)</p> <p>19. Januar 1994 (1994-01-19)</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Spalte 1, Zeile 32 - Spalte 3, Zeile 9</p> <p>Spalte 4, Zeile 42 - Zeile 51</p> <p>Spalte 6, Zeile 18 - Spalte 7, Zeile 27</p> <p>Spalte 8, Zeile 11 - Zeile 48</p> <p>Abbildungen 3-6.</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Dezember 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 eno nl.

Bevollmächtigter Bediensteter

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. onales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01927

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>MOY J: "MULTICAST ROUTING EXTENSIONS FOR OSPF"</p> <p>COMMUNICATIONS OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY, US, ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. NEW YORK, Bd. 37, Nr. 8, Seite 61-66, 114</p> <p>XP000484282</p> <p>ISSN: 0001-0782</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>---</p>	1
A	<p>WEN-TSUEN CHEN, PI-RONG SHEU, YAW-REN CHANG: "Efficient multicast source routing scheme"</p> <p>COMPUTER COMMUNICATIONS, Bd. 16, - 10. Oktober 1993 (1993-10-10)</p> <p>Seiten 662-666, XP000394160</p> <p>Oxford -GB</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>---</p>	1
A	<p>US 5 412 649 A (HUMMEL HEINRICH)</p> <p>2. Mai 1995 (1995-05-02)</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Spalte 2, Zeile 13 -Spalte 5, Zeile 40</p> <p>Abbildungen 5-8</p> <p>-----</p>	2,3,5,19

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01927

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0579567 A	19-01-1994	US 5309433 A	03-05-1994
		AT 183349 T	15-08-1999
		AU 3838993 A	23-12-1993
		CA 2094405 A	19-12-1993
		CN 1081056 A, B	19-01-1994
		DE 69325957 D	16-09-1999
		JP 2739023 B	08-04-1998
		JP 6062053 A	04-03-1994
		KR 9614986 B	23-10-1996
US 5412649 A	02-05-1995	DE 4230744 A	11-02-1993
		DE 4304120 A	15-07-1993
		EP 0589250 A	30-03-1994